



SMART-RENO

FIABILISER, PROFESSIONNALISER, VALORISER LA RENOVATION ENERGETIQUE

PREMIER VOLET : FIABILISER

TACHE 1.4 : PROPOSITION DE MESURE CORRECTIVES, DE CONSEIL ET DE PROCEDURES DE CONTROLE

LIVRABLE : PROPOSITION DE MESURE CORRECTIVES, DE CONSEIL ET DE PROCEDURES DE CONTRÔLE

REDACTEURS/ Thierry DUFORESTEL, Adrien DHALLUIN

Février 2022



SOMMAIRE

1 CONTEXTE – PRESENTATION DU LIVRABLE

L'étude bibliographique a permis de confirmer les quatre grandes pratiques lors de la rénovation des bâtiments et de mettre en évidence les défauts les plus courants en lien avec chaque geste. En effet, on retrouve la pose de nouvelles menuiseries (défaut testé : étanchéité), l'isolation des toitures avec des défauts d'étanchéité au niveau de la sous toiture (isolation comble aménagé) mais aussi au niveau des trappes d'accès aux combles isolés non aménagé. L'isolation thermique par l'intérieur et l'extérieur sont représentés à part égale en termes de marché. Les défauts étudiés pour l'ITE sont de deux ordres : une mise en œuvre défaillante laissant des circulations d'air autour de l'isolant et une mise en œuvre de l'isolant laissé aux intempéries et gorgé d'eau. Concernant l'ITE, le choix a été arrêté sur la mise en œuvre d'un isolant laissé aux intempéries et gorgé d'eau. Il est important de noter que ces essais sur les défauts sont approuvés par l'Agence Qualité Construction qui y voit une poursuite de leur objectif d'une évaluation in-situ de l'impact des désordres sur la performance énergétique et le confort des bâtiments.

2 ANALYSE DES CAUSES

Les 5 défauts testés et analysés ont été sélectionnés suite à une étude détaillée du marché de la rénovation (base 2018, afin de cibler des technologies fréquemment utilisées en rénovation diffuse) et des données de sinistralité issues pour beaucoup de travaux de l'AQC (mais aussi un peu des études de Wigwam sur plusieurs années).

Nous avons ainsi sélectionné des défauts courants (c'est-à-dire fréquemment cités par les professionnels en charge de la qualité de la construction) de technologies phares de la rénovation.

De plus, nous avons ciblé des défauts ayant des conséquences thermiques et énergétiques, c'est-à-dire qui se traduisent par des impacts sensibles en termes de consommation et/ou de confort.

Enfin, l'objectif de cette partie du projet étant de mieux cerner l'impact des défauts étudiés, nous avons privilégié des défauts dont les conséquences énergétiques sont difficilement évaluables pour des raisons physiques (phénoménologie physique complexe) et/ou techniques (conséquences fortement dépendantes des configurations de chaque bâtiment et pas seulement du défaut lui-même).

3 DESCRIPTION DES PATHOLOGIES

Nous décrivons ici succinctement, défaut par défaut, la phénoménologie physique qui relie le défaut lui-même à ses conséquences énergétiques.

3.1 MEMBRANE ECRAN DE SOUS-TOITURE

Un écran de sous-toiture n'a officiellement aucun rôle énergétique direct. Il est simplement destiné à empêcher le dépôt de neige ou de pluie sur l'isolant dans le cas de couvertures à faible pente. On peut pourtant suspecter que dans le cas le plus courant où l'isolant thermique est très perméable à l'air (laine minérale souple par exemple), un écran directement posé sur la face externe de l'isolant (cas des écrans HPV pour haute perméabilité à la vapeur) puisse empêcher les flux d'air extérieur de pénétrer dans l'épaisseur de l'isolant, et ainsi de réduire de fait son épaisseur utile. Certains prélèvements pratiqués dans des toitures anciennes ont en effet montré des encrassements importants des isolants fibreux sur plusieurs centimètres à partir de leur face externe. Il devenait alors raisonnable de penser que cette poussière accumulée pouvait avoir été poussée jusque-là par l'effet du vent sous la couverture, et donc que l'épaisseur utile de l'isolant en œuvre pouvait être réduite par l'effet du vent.

3.2 ISOLATION THERMIQUE PAR L'EXTERIEUR (PAROI VERTICALE) JONCTION ENTRE ISOLANTS, LAME D'AIR ENTRE MUR ET ISOLANT

Lame d'air ouverte entre le mur support et l'isolant d'un système d'isolation sous enduit.

En théorie, la lame d'air qui sépare un isolant thermique de son mur support doit être de faible épaisseur et doit toujours être fermée. Ainsi, la lame d'air piégé joue un rôle de résistance thermique supplémentaire, toujours favorable à l'isolation de la paroi. Mais si cette lame d'air vient à être ouverte sur l'extérieur, alors l'air extérieur va pouvoir circuler au dos de l'isolant et peut réduire presque à néant l'efficacité de l'isolation. L'impact énergétique réel de ce défaut est difficile à évaluer car il va dépendre de la géométrie de la lame d'air et des écarts de température entre les différents milieux en interaction. Mais il est certain qu'il va toujours dans le sens de la dégradation de la performance attendue.

3.3 MENUISERIES/OUVRANTS JONCTION BATI, INFILTRATIONS

Défauts de jointoiement des fenêtres

Le changement des fenêtres a longtemps été le geste de rénovation le plus fréquent. La forte baisse des aides a mis un frein à cette situation, mais le marché même ralenti reste très significatif. Comme souvent dans le bâtiment, la banalisation s'accompagne de fortes disparités dans la qualité de la pose, alors que la fenêtre reste un composant délicat et très sensible aux défauts. Il y a de multiples raisons qui peuvent expliquer des défauts d'étanchéité. Mais si ce défaut est avéré, l'air intérieur est mis directement en contact avec l'air extérieur, et alors, en situation de vent et/ou de fort écart de température, des échanges d'air peuvent avoir lieu avec toujours des conséquences en terme de confort et souvent des conséquences en terme de consommation énergétique.

3.4 TRAPPES ACCES COMBLES

Défauts d'isolation et d'étanchéité sur les trappes d'accès aux combles.

Il existe de nombreux types de trappes d'accès aux combles, depuis la simple plaque de bois posée sur des tasseaux jusqu'au système complet d'escalier escamotable. Intégrés dans les faux plafonds des bâtiments, en général très fortement isolés, ces éléments sont en général des points faibles de l'isolation thermique. Mais ce sont aussi des éléments mobiles dont l'étanchéité à l'air peut être incertaine. Or dans une telle configuration en hiver (comble froid au-dessus, logement chaud en dessous), tout concourt à ce que l'air chaud du logement s'enfuit dans le comble alors que l'air froid du comble pénètre dans le logement, avec des conséquences variables mais toujours nuisibles en termes de confort et de consommation énergétique.

3.5 ITE ETAT INITIAL ISOLANT HUMIDE

Cette pathologie concerne la perte de performance thermique liée à la mise en œuvre de matériaux d'isolation qualifiés de non-hygroscopiques et non-capillaires à la suite d'un aléa répété en phase chantier : leur exposition directe à des épisodes pluvieux.

En effet, selon les retours consignés dans la base AQC (Analyse bibliographique des défauts des systèmes d'isolation - livrable tâche 1.1), ces événements sont fréquemment rencontrés sur les chantiers de rénovation : l'isolant peut être stocké sur palette dans un espace exposé aux intempéries et/ou une fois installé sur la paroi, il peut être laissé sans protection le temps que l'enduit soit posé, l'exposant une fois de plus aux intempéries. Il en résulte un isolant mouillé, ce qui engendre une dégradation de ses performances d'isolation thermique. La question posée dans cette étude est la suivante : l'installation d'un isolant humide dégrade-t-elle les performances thermiques de la paroi de manière durable ?

Dans cette étude, il s'agit de reproduire ce défaut de mise en œuvre sur un bâtiment laboratoire. La configuration sélectionnée a été choisie après des échanges avec l'architecte responsable de la mise en

œuvre de la paroi d'essai (Agence Cointet Associés – La Rochelle) afin qu'elle soit représentative du marché de la rénovation de maisons individuelles en Isolation Thermique par l'Extérieur (ITE). La paroi étudiée est composée d'une façade lourde réalisée en parpaings enduits recouverte côté extérieur d'un isolant en laine de roche avec parement enduit.

Cette façade a été séparée en deux parties sur la largeur par un profil en PVC sur l'épaisseur de l'isolant : une moitié est constituée d'isolant soumis à la pluie pendant la phase chantier (complexe vicié « V ») et l'autre a été réalisée avec de l'isolant sec et recouvert d'enduit rapidement (complexe non-vicié « NV »). Cette séparation permet de comparer le comportement hygrothermique des deux parties, en supposant qu'elles sont exposées aux mêmes conditions aux limites intérieures et extérieures. Dans ce but, la paroi a été instrumentée par des capteurs mesurant l'évolution temporelle des températures et des humidités relatives dans différents plans verticaux et horizontaux. Une instrumentation des conditions intérieures et extérieures permet une mesure fine des conditions aux limites.

4 ANALYSE DES CAUSES PRATIQUES, CONTROLES, MESURES ET PISTES D'AMELIORATION

4.1 MEMBRANE ECRAN DE SOUS-TOITURE

4.1.1 MECONNAISSANCE

Lorsqu'un écran de sous-toiture est obligatoire, l'artisan a un devoir d'information de son client sur cette obligation et sur les produits adaptés à son chantier.

- Réglementaire

Zones exposées (bord de mer, montagne)

Couverture ardoise

Autres couvertes discontinues de faible pente

- Contrôle phase devis
 - ✓ Présence d'un écran adapté dans le devis
- Contrôle phase chantier
 - ✓ Certification E.S.T. adaptée du produit
 - ✓ Respect des recouvrements
 - ✓ Respect du positionnement (avec ou sans lame d'air) du produit posé

- Des solutions possibles

Ecran HPV (certifié Sd1) sans lame d'air (posé au ras de l'isolant sur chevrons)

Autres écrans si lame d'air entre isolant et écran

- Contrôle phase devis
 - ✓ Vérifier l'adaptation de l'écran proposé
- Contrôle phase chantier
 - ✓ Vérifier la certification du produit posé (étiquette)

- Des produits

Certification CSTB QB-25 (dite E.S.T.)

3 indicateurs :

W pour l'étanchéité à l'eau (exigence W1)

S pour la perméabilité à la vapeur (Sd1 pour un écran HPV)

R pour la résistance au déchirement (exigence selon entraxe entre chevrons :

R1 si ≤ 45 cm, R2 si ≤ 60 cm, R3 si ≤ 90 cm

- Contrôle phase devis
 - ✓ Vérifier l'adaptation de l'écran proposé

- Contrôle phase chantier
 - ✓ Vérifier la certification du produit posé (étiquette)
- Des conséquences d'un manque d'écran de sous-toiture
Même lorsqu'il n'est pas obligatoire, nos essais ont montré que la présence d'un écran de sous-toiture garantit le fonctionnement thermique optimal de l'isolation. Etant donné que dans ce cas, l'obligation d'information du client ne s'applique pas, c'est au client de faire valoir son intérêt pour cette technologie.
 - Contrôle phase devis
 - ✓ Exiger la pose d'un écran adapté au contexte de la toiture (voir plus haut).
 - ✓ Eviter les écran réfléchissants (très chers et souvent inutiles) et HPV (s'il y a une lame d'air entre isolant et écran)
 - Contrôle phase chantier
 - ✓ Vérifier la certification du produit posé (étiquette CSTB QB-25 avec classement W, Sd et R)

Pistes d'amélioration pour les aspects liés à la méconnaissance :

- Formation et information des couvreurs.

Voir par exemple :

<https://www.distriartisan.fr/blog/reglementation-ecran-sous-toiture/> pour les bonnes pratiques.

Voir aussi :

<https://entreprise.mma.fr/connexionpro/ecran-sous-toiture-obligations.html#.YUG3MOfgodU> qui rappelle aussi les obligations d'information des artisans en matière d'écran de sous-toiture.

4.1.2 MANQUE DE VIGILANCE DE L'ARTISAN

L'artisan a l'entière responsabilité de l'intégrité de son ouvrage pendant la phase de chantier. Mais il doit être informé par son client si d'autres intervenants sont présents lors de ses travaux.

- Vis-à-vis des autres intervenants sur le chantier
Lorsque plusieurs corps d'état interviennent simultanément sur un chantier, il est possible que certains d'entre eux trouvent pratique de traverser l'écran de sous-toiture posé par le couvreur. Tant qu'il n'a pas terminé son chantier, le couvreur a un devoir de surveillance de son travail et a donc la responsabilité de surveiller qu'il n'est pas endommagé.
 - Contrôle phase devis
 - ✓ Prévenir l'artisan de la simultanéité d'autres travaux et préciser ces travaux
 - ✓ Déterminer avec lui le phasage le plus favorable
 - Contrôle phase chantier
 - ✓ Prévenir l'artisan en cas de changement du programme de travaux des autres intervenants
 - ✓ Eventuellement, retarder son intervention pour limiter les risques

- Vis-à-vis des risques climatiques

L'artisan doit tout mettre en œuvre pour qu'en cas d'épisode climatique à risque (grêle, tempête, ...) son ouvrage soit protégé.

- Contrôle phase devis
 - ✓ Privilégier une programmation de travaux hors périodes de risque (orages d'été s'ils sont fréquents et tempêtes d'hiver en zones côtières).
 - ✓ Demander à l'artisan quels sont ses pratiques en cas de risque climatique.
- Contrôle phase chantier

- ✓ Adapter le calendrier des interventions en fonction des prévisions météo
- ✓ Après tout épisode à risque, vérifier l'état de l'écran.

4.2 ISOLATION THERMIQUE PAR L'EXTERIEUR (PAROI VERTICALE) JONCTION ENTRE ISOLANTS, LAME D'AIR ENTRE MUR ET ISOLANT

4.2.1 MUR SUPPORT INADAPTE

Le Cahier des Prescriptions Techniques (CPT) des enduits sur PSE donne des consignes en matière de qualité du support. Concernant les tolérances dimensionnelles entre support et isolant, l'expression du CPT peut être jugée assez restrictive. Il est question « d'écart de planéité » sous la règle de 2m (Inférieur à 10 mm pour les systèmes collés, inférieur à 7 mm pour les systèmes fixés mécaniquement) laissant entendre que les défauts concernés sont des défauts de grande surface. Mais lorsque la surface à isoler est un enduit rugueux, dont la rugosité peut dépasser le cm, la règle se place sur les rugosités et si le support est plan (sans bosse ni creux excessifs) les conditions du CPT peuvent sembler respectées alors que cette surface ménage une lame d'air ouverte derrière l'isolant. C'est bien le défaut qui a été créé pour notre essai. Et nous avons constaté quelques chantiers où il était effectivement présent.

- Rédaction trop restrictive du CPT

Nos essais ont montré qu'il est imprudent d'isoler un mur crépi avec un relief de surface de l'ordre de 2 cm (une pointe de stylo BIC).

- Contrôle avant devis
 - ✓ Estimer (à l'aide d'un stylo par exemple) la profondeur moyenne des reliefs de la façade existante et si elle est de l'ordre ou dépasse les 2 cm prévoir un traitement de façade avant isolation.
- Contrôle phase devis
 - ✓ Vérifier qu'un traitement préalable de la façade est prévu. Deux solutions possibles : Si le support existant n'est pas trop résistant le ponçage est préférable (suppression du relief); Sinon, un ragréage (passage d'une couche d'enduit) est préférable (bouchage des creux).
 - ✓ Vérifier qu'un test d'adhérence de la colle est bien prévu sur le support traité
- Contrôle phase chantier
 - ✓ Dans le cas où un ragréage a été effectué, vérifier que les aspérités de surface sont bien bouchées et qu'une durée de séchage d'une dizaine de jours entre ce ragréage et la pose de l'isolant est respectée.
 - ✓ Dans le cas d'un ponçage, vérifier que les surfaces ont bien été dépoussiérées avant la pose des isolants.
 - ✓ Dans les deux cas, des essais d'adhérence de la colle sur le support doivent être effectués selon les modalités de l'annexe 1 du CPT.

- Coût jugé trop important du ponçage ou du ragréage du mur support

Le traitement de surface a certes un coût, mais pour une entreprise qui maîtrise la pose des systèmes d'enduit sur isolant, le surcoût est limité (de l'ordre de 20 à 30 €HT par m²).

- Contrôle phase devis
 - ✓ Vérifier que les lots préparation du support (y compris les tests d'adhérence de la colle) et les lots de pose du système sont bien séparés.

Pistes d'amélioration : Intégrer les cas des enduits « rugueux » dans le CPT.

4.2.2 LAME D'AIR HAUTE NON FERMEE PAR UN RETOUR DE L'ENDUIT

Sur ce point le CPT est très clair. Tous les espaces entre isolant et paroi support doivent être étanchés (soit par retour de l'enduit (figure 1) soit par un joint spécifique type bande de mousse imprégnée pré-

comprimée (figure 2)) et en partie haute des murs, les systèmes doivent être protégés de la pluie par des profilés de couronnement (bavette pare-pluie). Malheureusement, ces profilés masquent l'ouvrage fini, et empêchent de voir si les retours d'enduit ou les joints sont bien pratiqués en partie haute du système. Une configuration avec pose sur mur à relief mais avec une lame d'air fermée et haut n'a pas été testée, mais on peut suspecter que la fermeture de la partie haute permettrait de supprimer la circulation d'air et donc une bonne partie des conséquences du défaut du mur support.

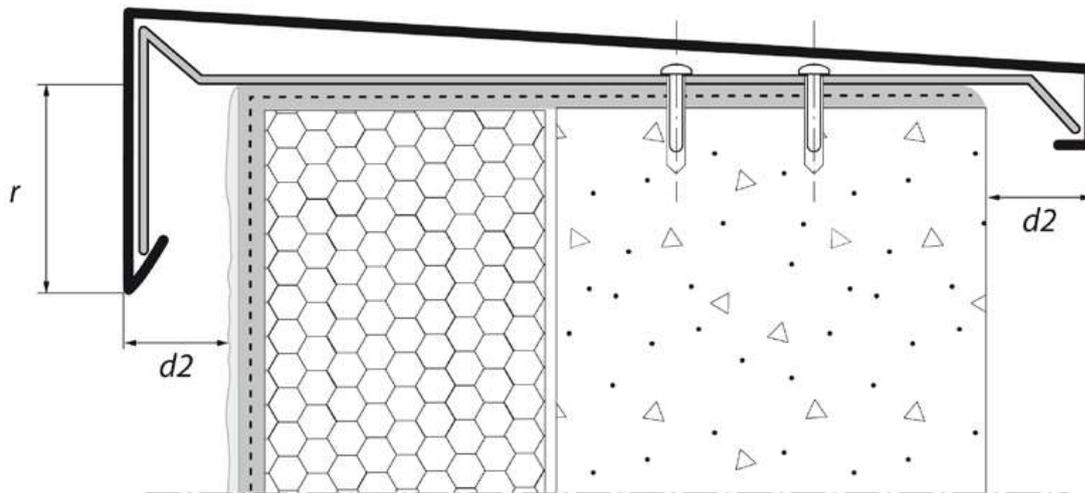


Figure 1

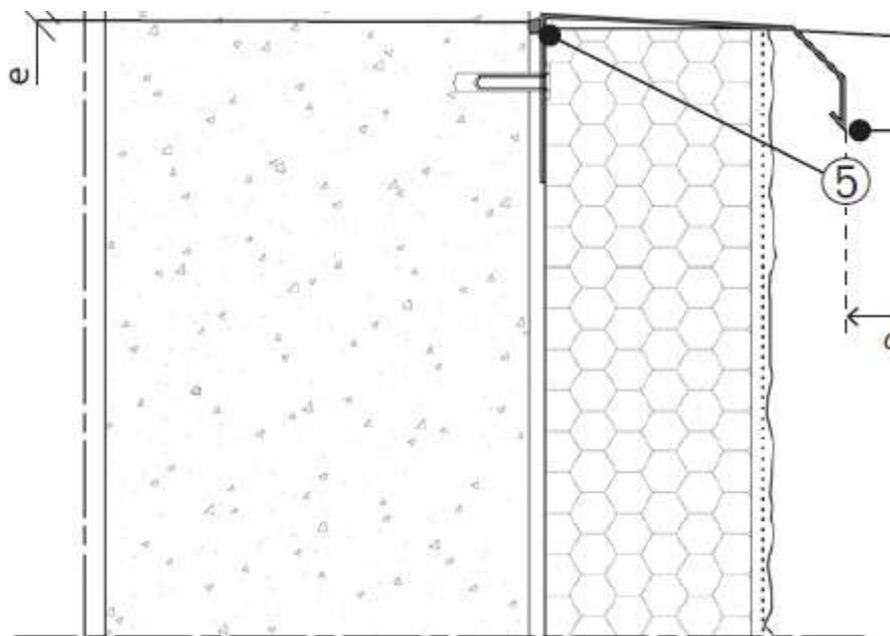


Figure 2.: étanchéité en bande de mousse imprégnée pré-comprimée

- Méconnaissance des règles techniques de pose

L'association QUALIBAT gère la qualification des entreprises de pose pour les différents métiers du bâtiment. Pour les systèmes d'isolation par l'extérieur, les qualifications requises portent les numéros 7131, 7132 et 7133 (niveau de technicité croissant avec le numéro). Le site QUALIBAT

<https://www.qualibat.com/particulier/> permet à chacun de vérifier les qualifications obtenues par une entreprise (accès par la raison sociale ou les numéros de SIRET et/ou SIREN).

- Contrôle phase devis
 - ✓ Demander et vérifier les qualifications de l'entreprise
 - ✓ Demander à l'artisan comment il traite les points singuliers de votre maison
- Contrôle phase chantier
 - ✓ Vérifier que l'entreprise qui se présente sur le chantier est bien celle qui possède les qualifications.
 - ✓ Vérifier que les poseurs disposent de systèmes de joints d'étanchéité
 - ✓ Si c'est possible sans danger, vérifier la réalisation des joints ou des retours d'enduit en partie haute des systèmes avant la pose des profilés pare-pluie.
- Méconnaissance des conséquences du défaut
 - Contrôle phase devis
 - ✓ Interroger l'entreprise sur sa pratique en matière d'étanchéité du système
 - ✓ La prévenir que vous regarderez attentivement ces détails sur le chantier.
 - Contrôle en phase chantier
 - ✓ Vérifier que les poseurs disposent de systèmes de joints d'étanchéité
 - ✓ Si c'est possible sans danger, vérifier la réalisation des joints ou des retours d'enduit en partie haute des systèmes avant la pose des profilés pare-pluie.
- Défaut difficilement détectable, même à long terme, une fois les travaux terminés

Pistes d'amélioration : Formation et information pour les problèmes de méconnaissance des entreprises qualifiées. Information des clients de la rénovation sur les systèmes de qualification et les sources d'information disponibles.

4.3 MENUISERIES/OUVRANTS JONCTION BATI, INFILTRATIONS

Défauts de jointoiment des fenêtres

4.3.1 FENETRE DE REHABILITATION NON ADAPTEE AU CADRE DE LA FENETRE EXISTANTE CAUSES

Une fenêtre de réhabilitation doit être commandée sur-mesure. Avant tout devis il doit donc y avoir une phase très soignée de mesure des dormants existants. Si la fenêtre commandée est trop petite (cas le plus courant) alors le jointoiment avec les produits habituels (fond de joint ou Compriband) se révèle inefficace (des lames d'air subsistent autour de la fenêtre). Si la fenêtre commandée est trop grande, elle ne pourra pas être jointoyée au moins sur certains de ses côtés. Chez tout poseur de fenêtre sérieux, il y a au moins une équipe de prescripteurs spécialisée dans la mesure exacte des fenêtres existantes. Pour un artisan non-fabricant de fenêtre (fourniture et pose) la qualification QUALIBAT requise est la qualification 351 (pour les poseurs fabricants les qualifications correspondantes par matériau de fenêtre sont 352 pour l'aluminium, 353 pour l'acier, 354 pour le PVC et 355 pour le bois)

- Absence de prise de mesure

Cette situation peut se présenter lorsque le poseur achète des fenêtres sur catalogue avec un choix de dimensions restreint. Il peut dès lors chercher les dimensions les plus proches de celles nécessaires, mais qui peuvent se révéler plus petites ou plus grandes que ce qu'il faudrait. Pour tout chantier de ce type, même si toutes les fenêtres à changer sont visiblement identiques (il est courant que toutes les fenêtres d'une même façade ou d'un même étage aient la même dimension au moment de la construction), la mesure doit se faire fenêtre par fenêtre, car toutes les fenêtres existantes évoluent en équerrage et en dimensions.

- Contrôle phase devis
 - ✓ En général, la phase de devis est une phase de négociation produits/prix qui ne nécessite pas de mesures trop précises. Mais il faut demander à cette étape ce qui est prévu en matière de mesures précises. Il peut d'ailleurs être intéressant à ce stade de demander la date de rendez-vous pour cette opération, qui peut être assez longue si plusieurs fenêtres sont à changer. Si la question semble surprendre ou si l'entreprise répond que c'est déjà fait alors que seules des mesures rapides ont été effectuées, mieux vaut décliner.
- Contrôle phase chantier
 - ✓ A ce stade, si les mesures précises n'ont pas été prises et que le devis est accepté et signé, il est trop tard. Les fenêtres inadaptées doivent être remplacées.
- Erreur de prise de mesure

L'entreprise de pose est entièrement responsable de sa prise de mesure et de sa commande adaptée à chaque fenêtre. C'est donc à elle d'assumer ses éventuelles erreurs. Evidemment, les délais d'approvisionnement étant longs (au moins 4 semaines), une telle erreur peut se traduire par un retard sur le chantier.

 - Contrôle phase devis
 - ✓ Mêmes précautions que dans le cas précédent. S'assurer qu'une phase de prise de mesures précises est prévue avant les travaux.
 - Contrôle phase chantier
 - ✓ Refuser tout bricolage sur chantier. Toute fenêtre doit être sur-mesure. Si ce n'est pas le cas, elle doit être remplacée.
- Inversion de fenêtres de réhabilitation

Lorsque plusieurs fenêtres doivent être changées et que leurs dimensions sont proches, il est important que chaque fenêtre livrée soit clairement référencée afin qu'elle puisse être posée au bon endroit.

 - Contrôle phase devis
 - ✓ Mêmes précautions que dans les cas précédents
 - Contrôle phase chantier
 - ✓ Vérifier auprès des poseurs que toutes les fenêtres sont référencées.

4.3.2 EQUIPE DE POSE MAL FORMEE ET/OU MAL EQUIPEE CAUSES

- Manque de lien entre les prescripteurs et les poseurs

Une entreprise de pose de fenêtres est souvent très segmentée, entre l'équipe commerciale (qui n'agit que jusqu'au devis), l'équipe technique (qui prescrit et commande les produits) et l'équipe de pose (qui réceptionne et pose les produits). Diverses raisons peuvent expliquer un manque de lien entre ces équipes (nouveaux venus dans l'entreprise, voire sous-traitance ; désorganisation dans une entreprise peu gérée ; changement de fournisseur ; ...), sachant que beaucoup de gestes à différents niveaux de cette chaîne sont issus d'habitudes et de règles implicites, mais pas toujours comprises. Du fait de leur chaîne plus longue qui nécessite une organisation plus stricte, on peut noter que les fabricants-poseurs sont souvent moins sujettes à ces problèmes.

- Contrôle phase devis
 - ✓ Demander en phase devis quelles sont les informations que recevront les poseurs pour les accompagner dans leurs travaux (nomenclature des produits reçus, description de l'existant avec numérotation des fenêtres, mode de pose, temps prévu pour les différentes phases du chantier).
- Contrôle phase chantier
 - ✓ Vérifier que l'équipe de pose a bien reçu les informations nécessaires.

- Pas ou pas assez de joint ou Compriband sur le chantier

Il existe deux techniques d'étanchéité entre dormant de l'ancienne fenêtre et dormant de la fenêtre de réhabilitation : le fond de joint (qui se glisse à l'aide d'une spatule entre les deux dormants) et le compriband (qui se colle sur le dormant de la nouvelle fenêtre).



Fond de joint



Compriband

Ces deux technologies répondent au même principe technique : un joint souple, plus épais que le vide à combler et qui peut se déformer au fil du temps pour rattraper les mouvements relatifs des deux faces en regard des dormants. Sur un chantier de montage de fenêtres, il est rare que les membres de l'équipe de pose aient le temps de s'échapper une heure ou deux pour aller racheter du fond de joint ou du Compriband. De ce fait il est important de s'assurer en amont de ce que sera la technique d'étanchéité employée, et sur le chantier de vérifier que les produits correspondants sont bien présents et en quantité suffisante.

- Contrôle phase devis

Demander quelle est la procédure de pose des différentes fenêtres qui composent le chantier. Et alors bien insister sur les phases d'étanchéité et demander la technique employée (fond de joint ou Compriband) et les dimensions de ces produits (diamètre pour les joints et épaisseur pour la Compriband).

- Contrôle phase chantier

Vérifier que les produits adaptés (voir point suivant) sont bien présents sur le chantier et en quantité suffisante (longueur de 1,1 fois le périmètre des fenêtres à poser).

- Joints et/ou compribandes mal adaptée à la taille des fenêtres

Les fonds de joint ou compribandes ne sont pas déformables à l'infini. L'épaisseur minimum et l'épaisseur maximum de ces produits sont indiquées sur leurs emballages.

- Contrôle phase devis

En général, en phase de devis les mesures n'ont pas été assez précises pour évaluer les dimensions des joints à employer.

- Contrôle phase chantier

Il faut *a minima* respecter ces deux conditions :

- l'épaisseur minimum est inférieure à la plus petite épaisseur du vide à combler.
- l'épaisseur maximum est supérieure à la plus grande épaisseur du vide à combler

- Joints et/ou compribandes non utilisés ou partiellement utilisés par les poseurs

Il s'agit là soit d'une conséquence d'une mauvaise prescription des fenêtres de réhabilitation (pose du joint impossible : voir les rubriques précédentes : **Fenêtre de réhabilitation non adaptée au cadre de la fenêtre existante**), soit du choix d'un système de joint inadapté (voir rubrique précédente) soit d'une malfaçon (décision délibérée de ne pas poser le système d'étanchéité pour gagner du temps).

- Contrôle phase devis
 - ✓ Néant
- Contrôle phase chantier
 - ✓ Vérifier la présence du système de joint avant vissage des menuiseries.

Pistes de solution : Information et formation des artisans poseurs. Intégration des compribandes en usine (mais ça empêche la solution fond de joint sur chantier). Mobilisation de la garantie décennale du poseur au cas de fuites différées ?

4.4 TRAPPES ACCES COMBLES

Défauts d'isolation et d'étanchéité sur les trappes d'accès aux combles

4.4.1 PRODUIT POSE INADAPTE

Les produits utilisés (trappes simples, escaliers escamotables,...) sont le plus souvent des produits industriels de grande consommation. Ils sont distribués par toutes les grandes marques du bricolage. N'étant pas soumis à la certification, il est en général difficile d'évaluer leurs performances en dehors de leur fonctionnalité principale qui est de laisser un accès entre le volume habité et le comble. On peut aussi trouver des fabrications artisanales, faites d'un de profilés et de plaques de menuiseries découpés et assemblés sur site.



- Produit non isolé

L'information sur la présence ou l'absence d'isolation n'est pas toujours indiquée dans les descriptifs du produit. On peut raisonnablement penser que les produits qui ne mentionnent rien sont dépourvus d'isolation. Et les produits qui se déclarent isolés se contentent le plus souvent de mentionner une épaisseur, mais rarement le niveau de résistance thermique ou la valeur du coefficient U du composant (on peut noter qu'en l'occurrence Lapeyre propose des produits mentionnant le coefficient U des produits (W/m^2K) avec des valeurs qui varient de $1,1 W/m^2K$ à $0,44 W/m^2K$). Les niveaux d'isolation thermique des combles perdus étant très élevés (coefficients U de l'ordre de $0,1 W/m^2K$), l'insertion d'une trappe, même très étanche, constitue toujours un point faible de l'isolation, mais sur une faible surface. Ainsi, la pose d'une trappe bien étanche à l'air, si elle est isolée, n'aura qu'un faible impact sur la consommation énergétique d'un logement

- Contrôle phase devis

Le plus souvent, les artisans poseurs sont fidèles à des produits qu'ils connaissent bien et qu'ils posent donc plus rapidement. Ils peuvent donc a priori répondre aux questions techniques liées au produit proposé.

Demander si la trappe proposée est isolée ou pas.

Exiger une trappe isolée (avec un niveau de U le plus faible possible, surtout pour les trappes de grande taille)

- Contrôle phase chantier

Vérifier que le produit livré est bien isolé avec un bon niveau de U
Eventuellement, si le mécanisme le permet, faire coller un isolant sur la trappe.

- Produit sans joint d'étanchéité

L'information sur la présence ou non d'un joint d'étanchéité ne figure que très rarement dans le descriptif des produits. C'est pourtant une information très importante car pour tous les produits industriels, il est difficile d'ajouter une étanchéité périphérique durable compatible avec le bon fonctionnement de l'ouverture/fermeture des composants.

- Contrôle phase devis

Le plus souvent, les artisans poseurs sont fidèles à des produits qu'ils connaissent bien et qu'ils posent donc plus rapidement. Ils peuvent donc a priori répondre aux questions techniques liées au produit proposé.

Demander au poseur si le produit proposé possède une étanchéité.

Si non, lui demander s'il est possible d'installer une étanchéité périphérique.

Faire mentionner ces informations sur le devis.

- Contrôle phase chantier

Vérifier la présence d'une étanchéité à la livraison du produit.

Si une étanchéité est à faire sur site, vérifier la présence de bandes d'étanchéité adaptées sur le chantier.

- Contrôle après chantier

Vérifier après la pose la bonne manoeuvrabilité de la trappe étanchée.

Vérifier la bonne tenue du joint durant la période de garantie.

4.4.2 USURE DU PRODUIT

Les produits vendus répondent à un besoin d'ouverture/fermeture assez rare, typiquement, quelques fois par an. Lorsque l'usage devient plus intensif, ce qui résulte souvent de l'aspect plus pratique du produit, on constate que les systèmes de fermeture tendent à s'user et alors la trappe baille un peu sans que l'on remarque nécessairement son ouverture. En période d'hiver, ce défaut peut avoir des conséquences énergétiques importantes.

- Système de fermeture grippé ou encrassé

Contrôle régulier de la fermeture de la trappe.

Pratiquer un entretien régulier du système de fermeture (nettoyage et lubrification des parties actives).

- Joints périphériques écrasés ou décoller

Remplacer les joints à l'aide de compribande adaptée (largeur et épaisseur)

Pistes de solution : Inciter à la certification des composants industriels (qualité de l'isolation, de l'étanchéité et de l'ouverture/fermeture.

1.1.ITE ETAT INITIAL ISOLANT HUMIDE

Selon les retours consignés dans la base AQC (Analyse bibliographique des défauts des systèmes d'isolation - livrable tâche 1.1), il est fréquent de rencontrer sur les chantiers de rénovation des isolants stockés sur palette dans un espace exposé aux intempéries et/ou une fois installé sur la paroi, il peut être laissé sans protection le temps que l'enduit soit posé, l'exposant une fois de plus aux intempéries. Il en résulte un isolant mouillé, ce qui engendre une dégradation de ses performances d'isolation thermique.

4.4.3 DEFAUT D'ORGANISATION DU CHANTIER

- Contrôle phase devis
 - ✓ Demander et vérifier les qualifications de l'entreprise
 - ✓ Demander à l'artisan comment il gère les différentes phases du chantier et les approvisionnements des matériaux.
- Contrôle phase chantier
 - ✓ Vérifier que l'entreprise a bien prévu un lieu pour stocker l'isolant, ou à défaut un moyen de protection permettant de ne pas soumettre l'isolant aux intempéries.
 - ✓ Vérifier que le choix de la période de pose, et notamment sur le plan météorologique permette de passer à la phase enduit sur un isolant n'ayant pas subi des fortes pluies.

2. CONCLUSION

Pour les cinq défauts testés et analysés, représentant les grandes pratiques lors de la rénovation des bâtiments nous avons ici tenté d'apporter des éléments de réponse quant aux causes possibles à l'origine des défauts et d'y apporter des pistes d'amélioration pour en réduire l'occurrence sur les chantiers.

Ces conseils devant à terme réduire l'impact de ces désordres sur la performance énergétique réelle des bâtiments après rénovation

